Aus der Abteilung für Zahn- und Kieferersatz (Leiter: Prof. Dr. Falck) des zahnärztl. Instituts (Vorstand: Prof. Dr. Kranz) der Universität München.

Lane Medical Library

Klammerbefestigung partieller Prothesen.

Inaugural-Dissertation

Zur Erlangung der Doktorwürde

in der Zahnheilkunde

verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät

der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Georg Brunner

aus München.

Kallmünz

Buchdruckerei von Michael Laßleben

1932.

Aus der Abteilung für Zahn- und Kieferersatz (Leiter: Prof. Dr. Falck) des zahnärztl. Instituts (Vorstand: Prof. Dr. Kranz) der Universität München.

Klammerbefestigung partieller Prothesen.

Inaugural-Dissertation

Zur Erlangung der Doktorwürde

in der Zahnheilkunde

verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät

der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Georg Brunner

aus München.

Kallmünz

Buchdruckerei von Michael Laßleben

1932.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153302_0179

Über die Befestigung partieller Prothesen.

Bei der Herstellung einer partiellen Prothese ist dem festen Sitz der Prothese im Munde des Patienten ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken; d. h. die Prothese muß beim Sprechen und Kauen fest im Munde liegen bleiben. Oft ist man durch anormale Bißverhältnisse oder auch aus anderen Gründen gezwungen, die Zähne abweichend von der Regel aufzustellen, um nur ein einigermaßen kosmetisch annehmbares Aussehen zu erzielen. Durch dieses Abweichen von der Regel, die vorschreibt, die Zähne nur auf den Alveolarfortsatz zu setzen, treten Kippmomente auf, welche die Prothese abhebeln oder lockern. Stehen die Zähne auf dem Alveolarkamm, so wird der Kaudruck gleichmäßig auf denselben verteilt. Werden die Zähne außerhalb des Alveolarkammes aufgestellt, so verteilt sich der Kaudruck einseitig und es gibt dadurch eine Abkippung der Prothese. Die Abkippung läßt sich folgendermaßen erklären: Die Mitte des Alveolarfortsatzes ist der Drehpunkt. Da nun die Zähne außerhalb dieses Drehpunktes stehen und der Kaudruck deshalb auch außerhalb dieses Drehpunktes ansetzt, wirkt er auf die Prothese wie ein Hebelarm. Je größer nun dieser Hebelarm ist, d. h. je weiter die Zähne außerhalb des Alveolarkammes stehen, desto leichter tritt die Abkippung ein. Nur derjenige Kaudruck, der das Zentrum des Drehpunktes trifft, bewirkt keine Kippung. Daraus folgt, daß der Kaudruck genau auf der Alveolarkammlinie auftreffen muß. Bei der partiellen Prothese schädigt eine auftretende Kippung dem Klammerzahn, denn sie wird durch die Klammer auf denselben übertragen und lockert ihn dadurch. Bei den oberen Prothesen muß die Befestigung auch einen Halt gegen das infolge der Eigenschwere bedingte Herunterfallen abgeben. Die unrichtige Gestaltung der Prothesenränder fördert ebenfalls das Lockerwerden des Ersatzes, denn beim Sprechen und Kauen werden die Muskelzüge angespannt und die Schleimhaut gestrafft, sodaß dadurch die Prothese abgehebelt werden kann. Als Grundsatz kann gelten, daß der Rand der Prothese nie in die bewegliche Schleimhaut hineinragen darf, sondern unterhalb derselben enden muß. Auch zähe und klebrige Speisen können eine Lockerung der Prothese verursachen. Um all diese Ursachen unwirksam zu machen, hat man verschiedene Befestigungsmittel. Man teilt sie ein in:

A) Klammerlose Befestigung:

Darunter fallen vor allem sämtliche Prothesen, deren Halt durch die Adhäsion an der Gaumenschleimhaut gegeben ist. Ferner kann bei divergent stehenden Zähnen die Prothese oft in einer bestimmten Richtung eingeführt werden. Die unter sich gehenden Zähne geben dann der Prothese einen gewissen Halt. Auch die Federung der Prothese kann ausgenützt werden, indem man die Prothese zwi-

schen die noch vorhandenen Zähne einzwängt. Diese beiden klammerlosen Befestigungsarten sind, abgesehen von ihrem umständlichen Einsetzen und Herausnehmen auch unzulänglich in Bezug auf ihre Wirkung. Der Druck auf die noch vorhandenen Zähne lockert diese und an den Berührungsstellen entsteht Karies. Als Befestigungsmittel für Dauerprothesen ist diese Art der Befestigung möglichst zu vermeiden. Man sieht derart befestigte Prothesen oft als Immediat-Prothesen.

B) Befestigung durch Geschiebe:

Geschiebe dienen als Verbindungsglied zwischen einem abnehmbaren Prothesenkörper und dem noch vorhandenen Zahnbestand. Sie bestehen aus einem kugelförmigen oder aus einem vertikal eingestellten stäbchenarmigen positiven Geschiebeteil, der einen stielartigen Fortsatz besitzt und dem negativen Teil einer Hülse, die den positiven Teil umfaßt und nur dessen Fortsatz aus einem vertikal eingestellten Schlitz heraustreten läßt. Das Geschiebe gibt die Führung für den vertikalen Einsatz der Prothese und hält diese durch die Reibung zwischen Hülse und positiven Geschiebeteil fest. Die Reibung wird entweder durch kontrahierende Federung der Hülse oder expandierende Federung des geschlitzten positiven Teils erzeugt. Je nach der Konstruktion unterscheidet man Geschiebe zur Befestigung unphysiologischer und solche für halbphysiologische (gestützte) Prothesen. Zu beachten ist, daß Geschiebe zur Befestigung partieller Prothesen zweckmäßig nur da Verwendung finden, wo die Möglichkeit der Anbringung auf der rechten und linken Kieferseite zugleich gegeben ist, weil einseitige Anordnung zum Ausweichen der Zähne führt.

C) Befestigung durch Klammern.

Über diese wichtigste Befestigungsart, soll in folgender Arbeit berichtet werden.

Allgemeines über Klammern:

Die weitaus häufigste Verwendung finden die Klammern bei der Herstellung partieller Prothesen, denn durch sie wird die partielle Prothese im Munde festgehalten. Die Klammern werden aber auch angewendet zur Befestigung von Obturatoren, Radiumträgern, Tamponhaltern, nach Operationen, Pelotten, abnehmbaren Brükken und Immediatprothesen. Sie alle werden durch die Klammern an bestimmten Zähnen im Munde verankert.

Die Klammern können aber auch Schaden anrichten. So werden vor allem die Klammerzähne d. h. die Zähne um die man die Klammer legt, geschädigt, wenn die Klammer falsch konstruiert oder ungenau gearbeitet ist. Sitzt die Klammer locker, so schäuert sie am Zahnschmelz und beschädigt ihn. In dem Raum zwischen Zahn und Klammer sammeln sich Speisereste an, deren Zersetzungsprodukte den Zahn entkalken. An den Stellen, an denen das Schmelzober-

häutchen von der Klammer beschädigt ist, kommt es dann zur Entkalkung des Schmelzes und zur Karies. Wenn die Klammerzähne ungünstig verteilt sind, oder wenn die Klammern falsch konstruiert sind, kann beim Kauen durch die Klammern im Zahn ein Kippmoment auftreten, wenn das zur Klammer verwendete Material unelastisch ist. Aber nicht nur die Oberfläche der Zahnkrone und der Halt des Zahnes, kann Schaden erleiden, sondern auch das Zahnfleisch und Periodontium kann geschädigt werden, wenn nämlich die Klammer tief liegt, oder im Laufe der Zeit tiefer sinkt, sodaß sie das Zahnfleisch berührt und dauernd reizt.

Wenn wir eine Klammerart oder Klammerform auf ihre Brauchbarkeit untersuchen, so müssen wir prüfen, wie weit sie unseren Ansprüchen genügt. Unser Anspruch ist dauernd guter Sitz der Prothese, ohne Schaden für die Klammerzähne und deren Nachbarzähne.

Bei einer guten Klammer müssen also vorher genannte Schäden wegfallen, oder auf ein Minimum reduziert werden. Die Prothese darf im Laufe der Zeit nicht locker werden, sie darf nicht gedreht werden können und muß dem Kaudruck widerstehen. Der Zahn darf nicht geschädigt werden durch Kippung, Drehung oder zu große Belastung. Bestimmend dafür sind Fehler der Artikulation in dem Sinn, daß ein auf den oder die künstlichen Zähne wirksamer, schädlicher horizontaler oder transversaler Druck auf die Prothese und Klammer und damit auf den Klammerzahn fortgepflanzt und übertragen werden. Der Zahn darf auch nicht angegriffen werden durch Reibung der Klammer und durch Zersetzungsprodukte der Speisen, denen wir einen Schlupfwinkel bieten. Die Klammer darf sich nicht verbiegen, da sie durch diese Formänderung Schaden verursachen oder unwirksam werden kann. Die Klammer muß ferner ein Absinken der Prothese verhindern und die dadurch entstehenden Schäden vermeiden. Wir müssen die Klammern anlegen können, ohne ein vorheriges Beschleifen der Zähne vornehmen zu müssen. Die Klammer muß auch kosmetisch einwandfrei sein d. h. sie muß so angelegt werden, daß man nur einen ganz kleinen Teil von ihr sieht oder daß sie vollkommen unsichtbar ist. Um unseren Ansprüchen zu genügen, muß die Klammer ihrer Form nach folgendermaßen beschaffen sein:

Die Berührungsfläche mit dem Zahn soll möglichst klein sein, der Querschnitt der Klammer muß jedoch so groß sein, daß sie kräftig genug ist, um dem Kaudruck zu widerstehen und sich nicht verbiegen läßt, oder gar brechen kann. Die Klammer muß dem Zahn eng anliegen, damit kein Zwischenraum für Speisereste vorhanden ist. Weiter muß die Klammer so konstruiert sein, daß keine Kipp- oder Drehmomente auftreten können und daß die Klammer nicht absinken kann. Ferner muß die Klammer elastisch sein. Diese Elastizität ist zum größten Teil eine Frage des Materials, sie kann jedoch durch die Form der Klammer noch vergrößert werden.

Alle Klammermaterialien müssen vergütbar sein, d. h. sie werden vor dem Verarbeiten auf Rotglut erhitzt und in kaltem Wasser

abgeschreckt. Das Material wird dadurch weich und ist leichter zu verarbeiten. Nachdem die Klammer gebogen ist, wird sie eine bestimmte Zeit (meist eine Viertelstunde) auf eine bestimmte Temparatur (meist 350 Grad) erhitzt. Dadurch wird die Klammer wieder elastisch und für ihre Zwecke besonders geeignet.

Eine Klammer kann ihren Zweck nur dann voll erfüllen, wenn sie am Zahne unbeweglich festsitzt. Damit sie einwandfrei festsitzt muß sie um den größten Durchmesser des Zahnes gelegt werden. Liegt nämlich die Klammer oberhalb des größten Durchmessers so kann die Prothese leicht nach okklusal gelockert werden. Liegt die Klammer unterhalb des größten Durchmessers so sind unter sich gehende Stellen vorhanden, diese geben der Prothese einen lockeren Sitz und wenn die Klammer keinen Reiter hat, dann sinkt sie ab und liegt am Zahnfleisch auf. Der Erfolg einer Klammer ist aber nicht allein von ihrer Konstruktion abhängig, sondern von der Beschaffenheit und der Lage der Klammerzähne. Die Klammerzähne müssen gut in der Alveole verankert sein, sie dürfen keinen Zahnstein haben und evt. vorhandene Defekte müssen vorher beseitigt werden. Die Verbindungslinie der beiden Zähne um die man die Klammer legt, heißt man Klammerlinie. Sie ist der Drehpunkt eines Hebels. Je länger die Klammerlinie ist, desto stärker wird die Prothese, d. h. die Einwirkung der Hebelkraft auf die Klammerzähne ist hier nicht so groß, als bei kurzer Klammerlinie. Wir müssen also für die Klammern Zähne auswählen, die fest verankert sind, deren Krone eine gute Form hat, die keine Defekte aufweisen, welche die richtige Lage zueinander haben und die nach Möglichkeit parallel zueinander sind.

Instrumentarium zur Herstellung der Klammern.

Um den größten Umfang des Klammerzahnes festzustellen, kann man eine Schubleere benützen. Nachdem man den größten Durchmesser in bukko-lingualer und in mesio-distaler Richtung hergestellt hat, verbindet man die beiden gefundenen Durchmesser. Die geschwungene Linie, die man dabei erhält, zeigt den Verlauf der Klammer an. Damit die Klammer nicht gedreht und nicht gekippt werden kann, muß sie den Zahn mehr als die Hälfte umfassen. Die Klammerlinie kann man auch mit einem Klammerzeichner anmerken. Dieser besteht aus einer ebenen Grundplatte, an der senkrecht ein Winkelarm befestigt ist. Daran ist wieder ein Träger für den Graphitstift angebracht. Auf der Grundplatte ist noch ein Modelltisch, der durch ein Kugelgelenk in jede Lage gebracht werden kann. Das Arbeitsmodell wird mit Gips an den Modelltisch befestigt. Das Tischchen mit dem Modell wird in der richtigen Lage fixiert. Nun bringt man den Graphitstift an den Zahn, der mit der Klammer versehen werden soll. Durch Verschieben des Tischchens auf der Grundplatte des Apparates und durch Heben oder Senken des Graphitträgers führt man den Zahn um den Graphitstift, dabei wird die Führungslinie der Klammer angezeichnet.

Zum Biegen der Drahtklammern benützt man am besten die Peesozange, die eine flache und eine gewölbte Branche besitzt. Die Aderer Zange, die gleichfalls eine flache und eine gewölbte Branche hat, außerdem ist sie noch mit drei queren Einkerbungen von verschiedener Größe versehen, dient beim Biegen hauptsächlich zum Halten der Klammer. Eine zweite, patentierte Aderer-Zange, die hauptsächlich benützt wird, um scharfe Ecken zu biegen, ist mit einer Branche versehen, die zwei eingekerbte Fortsätze aufweist. Zwischen diese beiden Fortsätze nun paßt der eine Fortsatz der zweiten Branche. Mit dieser Zange kann man den ovalen Draht sehr leicht über die Kante biegen, ohne den Draht zu beschädigen. Weiter wird noch die Nesbett-Zange benützt, die an einer Branche eine napfartige Vertiefung mit eingekerbten Rändern hat und an der zweiten Branche einen halbkugeligen Knopf besitzt, der in die Vertiefung der ersten Branche greift.

Klammermaterial.

Der gute Sitz und die Festigkeit einer Klammer im Munde ist außer von der Form auch in hohem Maße von dem für die Klammer verwendeten Material und den mechanischen Eigenschaften desselben abhängig. Da der Wert der Prothese oft von der Klammer abhängt, ist es von großer Wichtigkeit, die mechanischen Eigenschaften der Klammermaterialien zu kennen. E. Groß und L. Novack haben Apparate konstruiert, mit denen sie die Klammermaterialien in objektiver Weise unter annähernd den gleichen Bedingungen prüften, wie sie im Munde beansprucht werden. Sie zeigen in ihrer Arbeit, daß es möglich ist, die einzelnen Materialien auf ihre Eignung zur Klammerherstellung objektiv zu prüfen. Die Degussa gibt auch für Band- und Drahtklammern eigene Klammergolde an. Diese Golde sind mit dem von Groß und Nowack konstruierten Apparat auf ihre Eignung für Klammern eingehend untersucht. Für die Drahtklammern werden nur vergütbare Legierungen von hoher Festigkeit, guter Elastizität, und großer Bruchfestigkeit verwendet.

Stärken: Blech 0,4 bis 0,5 mm, Draht halbrund 1,5 bis 2 mm, halbovaler Draht 1,5 bis 1,7 mm.

Bezeichnung	Karat	Platin %	Farbe	Schmelzintervall Grad C	Brinell-Härte kg / mm		Festigkeit kg / mm		Fließgrenze kg / mm		Dehnung in %	
750/5 Platallor	18		rötlich	873—856	155	200	51,1	69,6	36,0	59,5	44,7	21,6
30/720/2½	18	3	blaßrötl.	915—860	138	225	60,5	84,6	40,0	64,0	44,7	5,1
50/700/6	18	5	blaßgelb	938—870	130	220	65,3	88,9	45,8	84,6	32,7	13,2
Orthallor	18	8	fahlgelb	890—900	142	232	70,7	98,9	52,0	97,0	31,0	5,2
100/650/6	18	10	fahlgelb	980—880	135	215	70,4	103	51,7	96,6	35,0	9,2
Fritsch Legierung	17,5	25	weiß	1160—1120	170	270	71,8	91,6	54,6	77,7	29,0	24,5
Guß weiß gold	19,5	16	weiß	1060—950	126	200	60,2	83,7	46,0	56,0	29,2	20,0

Eine Drahtklammer muß sich bei der Herstellung leicht biegen lassen; die Biegbarkeit setzt eine gewisse Weichheit des Materials voraus. Wenn die Klammer fertig ist, muß sie elastisch sein und eine gewisse Festigkeit und Zähigkeit besitzen. Bei gegossenen Klammern soll das Material keinen hohen Schmelzpunkt haben. Es braucht, da die Form nach dem Gießen nicht mehr geändert wird, nicht weich zu sein, in Bezug auf Festigkeit und Elastizität aber, wird das gleiche wie bei der Drahtklammer verlangt. Die bei der Herstellung der Drahtklammer geforderte Weichheit des Materials kann bei den vergütbaren Legierungen durch geeignete Wärmebehandlung erzielt werden. Glühen bei 750—800 Grad C. und Abschrecken von dunkler Rotglut macht die Legierung weich, sodaß man sie gut verarbeiten kann. Anlassen bei tieferer Temperaur härtet die Legierung und macht sie elastisch und widerstandsfähig. Die Anlaßzeit beträgt bei den meisen Legierungen 15 Minuten und die Temperatur ist 300—400 Grad. Für jede Legierung ist eine bestimmte Anlaßtemperatur und Anlaßzeit vorgeschrieben, die unbedingt eingehalten werden muß, wenn einwandfreie Resultate erzielt werden sollen.

Vor- und Nachteile der Gußklammer und der gebogenen Klammer.

A) Loos empfiehlt die Gußklammer, denn er sagt, die gegossene Klammer liegt dem Zahn besser an als eine gebogene Klammer. Auch behauptet er, daß infolge einer einwandfreien, genauen Individualisierung ein sicherer Halt der Prothese erzielt wird und daß durch sie eine Zerstörung des Zahnschmelzes vermieden wird, daß sie also in prophylaktischer Beziehung völlig befriedigt. Die Draht- und Bandklammer lehnt er ab, weil, wie er sagt, es niemals gelingen kann den Draht oder das Blech genau den Konturen des Zahnes anzupassen. Daß man das Blech den Konturen des Zahnes nicht genau anpassen kann, muß zugegeben werden. Die dadurch entstehenden Schäden berechtigen dazu die Bandklammer gleich aus welchem Material sie ist, abzulehnen. Die Drahtklammer jedoch läß sich verhältnismäßig leicht dem Zahne anpassen. Retentionsstellen für Speisereste werden somit vermieden. Auch ist die Berührungsfläche mit dem Zahn bei der runden oder ovalen Drahtklammer viel kleiner, als bei der gegossenen Klammer. Die vergütbaren Legierungen ermöglichen es, die Drahtklammer dem Zahn ohne besondere Schwierigkeit gut anzupassen; die gegossene Klammer dagegen erfordert einen komplizierten Arbeitsgang. Obwohl es jetz gelingt sehr glatte Güsse herzustellen, kann doch eine Unebenheit im Wachsmodell oder eine Verbiegung desselben schuld sein, daß die fertige gegossene Klammer dem Zahn nicht an allen Stellen genau anliegt. Eine Korrektur an der fertigen Klammer ist nich gut möglich. Um einen Fehler auszubessern, muß die Klammer neu gegossen werden. Bei der Drahtklammer jedoch kann man kleine Korrekturen nachträglich noch leicht ausführen. Die einfachere Herstellungsweise der

Drahtklammer, ihre geringe Berührungsfläche mit dem Zahn und nicht zuletzt ihre vielseitige Verwendungsmöglichkeit gibt ihr den Vorzug vor der gegossenen Klammer. Zieht man einen Vergleich zwischen dem gegossenen und gestanzten Material, so sieht man an den Untersuchungen von E. Groß und L. Novack, daß der gestanzte Draht eine größere Elasizität besitzt als der gegossene. Diese größere Elastizität is ein Hauptvorzug der gebogenen Klammer. Man kann durch das Vergüten die gegossene Klammer so elastisch und fest machen, wie es für eine gute Klammer nowendig ist. Die Bruchgefahr ist bei der gegossenen Klammer viel größer. Dies liegt einerseits daran, daß das gegossene Material viel grobkörniger und ungleichmäßiger ist als gezogener Draht; auch Gußfehler und Lunkerbildung kann die Ursache eines Bruches sein.

Bandklammer aus Gold.

Wie bei allen Klammern stellt man sich vom Klammerzahn zuerst ein Modell aus Gips oder noch besser aus einem leichtflüssigen Metall her. Nachdem man die Klammerlinie festgestell hat, macht man sich nach dieser Klammerlinie eine Schablone aus Zinnfolie, welche die Form der Klammer hat. Nun streift man die Schablone auf eine Ebene aus und legt sie auf ein 0,6 mm dickes 14 kar. Goldblech. Mit einem spitzen Instrumen zeichnet man die Form der Klammer darauf an. Die Klammer wird ausgesägt und die Ränder verfeilt. Mit dem Biegen der Klammer beginnt man am besten lingual. Die Klammer nimmt ungefähr ein Drittel der Höhe der Zahnkrone ein. Wegen der verschiedenen Höhe des größten Durchmessers verläuft die Klammer nicht gerade um den Zahn, sondern sie hat eine geschwungene Form. Wegen der Höhe des Kontaktpunktes verläuft die Klammer an der mesialen und distalen Seite mehr okklusal, als an der Zungen- und Wangenfläche. An die fertig gebogene Klammer wird der Klammerschwanz angelötet. Durch die dabei notwendige Wärme wird das Gold sehr weich. Dies ist für die Klammer von großem Nachteil. Wenn der Klammerschwanz an ein Ende der Klammer angelötet wird, so spricht man von einer einarmigen Klammer; ist die Lötstelle mehr in der Mite der Klammer gelegen, so spricht man von einer zweiarmigen Klammer.

Bei der Herstellung von Bandklammern fand ich das ringförmige Anbiegen verhältnismäßig leicht; jedoch war es mir unmöglich die Klammer in okklusal-cervikaler Richtung dem Zahne überall genau anzupassen. Es gelingt mit der Nesbet-Zange die Klammer an kleinen Teilen anzupassen, jedoch die ganze Klammer überall gleichmäßig anzupassen ist unmöglich. Beim Biegen der Klammer wird das Gold sehr verkratzt, sodaß man viel polieren muß und die Klammer dadurch schwächt. Die Klammer ist nicht elastisch und läßt sich sehr leicht verbiegen, für die praktische Verwendung ist diese Klammer daher unbrauchbar.

Angefertigte Modelle Fig. 1 und 2.

Bandklammern aus Wipla.

Wipla-Metall ist ein Chrom-Nickel-Stahl von hoher Festigkeit. Auf Hochglanz poliert wird er von der Mundsäure nicht angegriffen und erleidet deshalb auch keine Verfärbung. Auch wird er im Munde nicht aufgelöst. Wipla-Metall kann nur in eigenen Wipla-Laboratorien hydraulisch gepreßt oder gegossen werden. Die Unmöglichkeit des Lötens ist ein Nachteil des Wipla-Metalls. Wipla-Klammern kommen in geschweifter Form und in verschiedenen Größen in den Handel.

Man sucht sich eine entsprechend große Klammer aus und biegt diese ohne sie vorher zu glühen nach einem Modell, welches aus leichtflüssigem Metall besteht. Der V2A Stahl läßt sich sehr schwer biegen. Ein völliges Anbiegen an den Zahn ist unmöglich, denn die Klammern sind ziemlich breit, sodaß ein Anbiegen in okklusal-cervikaler Richtung nur auf ganz kleine Stellen zu erreichen ist. Wenn man die Klammer an den Zahn anlegt und nun denselben gegen das Licht hält, sieht man zwischen Klammer und Zahn ganz feine Lichtstrahlen durchdringen. Dies ist ein Zeichen, daß die Klammer nicht ganz genau anliegt. Wenn man die Wipla-Klammer schmaler schleift, so läßt sie sich viel besser anbiegen. Sie wird aber dadurch sehr schwach und unelastisch, sodaß sie ihren Zweck nicht mehr erfüllt. Durch den wenig guten Sitz und die Schärfe und Härte der Kanten, schädigt die den Klammerzahn. Die V2A Klammer ist auch aus kosmetischen Gründen nur an Prämolaren und Molaren zu verwenden und zwar nur in den Fällen, wo aus wirtschaftlichen Gründen wirklich keine andere Klammer verwendet werden kann. Am besten biegt man die Wipla-Klammer wie folgt:

Man legt die Klammer an den Zahn an, sodaß man sieht, wie sie zu liegen kommt. Dann biegt man die Klammer zuerst an der mesialen oder distalen Seite an, je nachdem wie sie zu liegen kommt, darauf erst an der lingualen Seite. Nachdem die Klammer nun an diesen beiden Seiten anliegt, macht man einen scharfen Winkel, sodaß das Klammerende nach der Stelle zu liegen kommt, wo der Kautschuk am dicksten ist, also unter die Porzellanzähne.

Die zweiarmige Wipla-Klammer ist noch breiter und plumper und infolgedessen noch schwerer zu bilden. Ihre Schäden sind die gleichen wie bei der einarmigen Wipla-Klammer. Angefertitge Modelle Fig. 3, 4, 5, 6.

Gegossene Klammern.

Durch das Gießen der Klammern will man erreichen, daß die Klammer dem Zahn ganz genau anliegt. Dieses genaue Anliegen verhindert, daß Speisereste zwischen Zahn und Klammer eindringen und dadurch Schäden verursachen.

Die Herstellung der gegossenen Klammer beginnt damit, daß man sich ein Modell des Klammerzahnes anfertigt. Dieses Modell kann man aus Einbettungsmasse machen; auf dieses Modell modelliert man die Klammer aus Wachs. Diese Art der Herstellung hat den Vorteil, daß man das Wachsmodell nicht vom Modell des Klam-

merzahnes abheben braucht, wodurch es sonst beschädigt werden könnte. Der Nachteil aber ist, daß das Modell zerstört wird und dadurch der Sitz der Klammer nicht mehr kontrolliert werden kann. Man kann auch das Modell aus Gips oder leichtflüssigem Metall herstellen. Hier muß man dann die Klammer aus Wachs abheben und zum Gießen einbetten. Bei der Anfertigung von gegossenen Klammern, nahm ich zuerst Modellierplattenwachs von 0,3 mm Stärke, umgab die ganze Krone mit einer Wachsschicht von 0,3 mm Dicke. Ich schnitt dann mit einem leicht erwärmten Spatel das nicht zur Klammer gehörende Wachs aus, sodaß nur mehr die Klammer aus Wachs auf dem Modell verblieb. Da die Klammer zu dünn war, verstärkte ich sie durch flüssig gemachtes Modellierwachs. Das Wachs läßt sich aber nicht ohne weiteres gleichmäßig auftragen und beim nachträglichen Gleichmäßigmachen wird die Form sehr leicht zerstört. Es kommt auch vor, daß das flüssige Modellierwachs neben die Wachsklammer läuft, sodaß an dieser Stelle das Wachsmodell am Gipsmodell fest gewachst wird und beim Loslösen wird die Form der Klammer ebenfalls leicht zerstört. Ich fand es daher einfacher, statt der 0,3 mm Wachsplatte, wie es L o o s empfiehlt, eine solche von 0,6 mm Dicke zu nehmen. Die Klammer wird dann ausgeschnitten und die Ränder abgerundet. Diese Art der Herstellung geht bedeutend schneller und es fallen die Schwierigkeiten der ersten Herstellungsart weg. Nach dem Gießen wird die Klammer auf der Außen- und Innenseite ausgearbeitet und poliert. Beim Ausarbeiten der Innenseite darf nicht zuviel Gold wegpoliert werden, denn die Klammer sitzt dann sehr locker.

Von den gegossenen Klammern eignen sich besonders jene Formen gut, die für Prämolaren und Molaren bestimmt sind. (Figur 7 und 8.) Sie bestehen aus einem Klammer-Körper, zwei Klammer-Armen und dem Klammerschwanz. Ein Aufleger verhindert ein Absinken der Klammer. Bei Verwendung von vergütbarem Gold besitzen die Klammern auch die nötige Elastizität. Die Molarenklammer hat auch noch an den palatinalen und bukkalen Fisuren eine Verbreiterung mit kurzem, spitzen Auslauf. Es wird dadurch vermieden, daß die Klammer kippt. Für einzeln stehende Schneidezähne kann man auch eine Sattelklammer gießen (Figur 9). Sie bekommt ihren Halt dadurch, daß sie den Zahn von mesial und distal her mit zwei kleinen geteilten Fortsätzen umfaßt. Das Absinken wird dadurch verhindert, daß man die Klammer in der Gegend des Foramen coecums aufliegen läßt. Die Klammer wird ebenfalls zuerst in Wachs modelliert und dann gegossen. Die Klammer gibt einen guten Sitz. Auch für Eckzähne läßt sich eine Klammer gießen (Figur 10). Sie umfaßt den Zahn an der palatinalen Seite und an der labialen Seite mit einem Klammerarm. An der palatinalen Seite ist außerdem noch ein Aufleger, der das Absinken verhindert.

Die gegossene mesio distale Klammer.

Diese Klammer kommt hauptsächlich für Frontzähne in Betracht, wo man möglichst wenig Gold sehen lassen will. Wenn mehrere Zähne dicht gedrängt stehen, so ist es notwendig zu separieren. Dies soll mit Seide geschehen und nicht durch Schleifen. Bei Herstellung des Abdruckes bringt man zwischen die Zähne Blechplättchen von entsprechender Stärke. Nun wird der Abdruck genommen. Dieses Dazwischenschieben der Blechplättchen ist notwendig, da der Gips sonst ausbröckelt und man so keinen genauen Abdruck bekommen würde. Die Klammer wird zuerst in Wachs modelliert. Man verwendet dabei ein Plattenwachs von 0,5 mm Dicke. Man läßt den Zahn mit 2 Flügeln an der distalen und mesialen Seite umfassen. Dadurch wird der Halt der Klammer bewirkt. Das Absinken der Klammer wird dadurch verhindert, daß man die Klammer an der palatinalen Seite aufliegen läßt. Die Flügel an der mesialen und distalen Seite werden flach verfeilt, sodaß sie ähnlich wie eine Gußfüllung aussehen. Man kann die Klammer auch auf eine andere Weise herstellen, indem man 0,15 mm starkes Goldblech dem Zahn mit einer Nesbettzange anbiegt und dann das Goldblech durch Löten verstärkt. Die Klammer leistet manchmal in schwierigen Fällen guten Dienst und gewährleistet auch kosmetisch einen Erfolg (Figur 11 und 12).

Gegossene Roach-Schlingen-Klammer.

Diese Klammer eignet sich besonders für gedreht stehende Molaren. Die Klammer besteht aus einer Schlinge, welche gegossen wird. Daran werden federnde Arme angelegt. Bei der Schlingenklammer läuft ein Teil derselben auch über die Kaufläche, wobei die genaue Artikulation gestört wird. Auch die Klammer leidet im Lauf der Zeit darunter. Sie ist nur in Fällen zu verwenden, in denen der Klammerzahn keinen Gegenbiß hat oder die Artikulation des Klammerzahnes nicht intakt ist (Figur 13).

Drahtklammern.

Ovaler Draht.

Statt der breiten Bandklammern kann man auch Drahtklammern benützen. Zur Herstellung von Klammern an Prämolaren und Molaren nimmt man am besten ovalen Draht aus vergütbarem Metall. Der Draht wird nach der Klammerlinie gebogen, was bei einiger Übung nicht schwer ist. Dieser ovale Draht läßt sich ganz genau dem Zahne anbiegen und da er auch die nötige Elastizität besitzt, gibt er der Klammer einen guten Sitz. Durch die geringe Berührungsfläche mit dem Zahn und durch das genaue Anliegen an demselben, sind die Schäden für die Oberfläche des Zahnes weit geringer als bei der breiten Bandklammer. Da das Material elastisch ist, sind auch die Kippmomente nicht so groß, wie bei einer unelastischen Bandklammer. Der Zahn wird deshalb auch nicht so leicht

gelockert. Man kann die Klammer auch mit einem Aufleger versehen und zwar so, daß man eine dünne Goldfolie an der Kaufläche des Zahnes anlegt, sie mit Lot ausschwemmt und dadurch verstärkt. Man kann aber auch beim Anlöten des Klammerschwanzes an den Zahn sein kleines Ende auf die Kaufläche des Klammerzahnes übergreifen lassen. Mit diesem Aufleger wird ebenfalls die Klammer am Absinken verhindert. In normalen Fällen, dürften die Klammern aus ovalem Draht die geeignetsten sein, denn sie sind einfach in der Herstellung und gut zu gebrauchen. Wenn die Klammerzähne überkront sind, so benützt man statt des ovalen Drahtes einen halbrunden Draht. Da die Berührungsfläche des Drahtes mit der Krone keine Rolle spielt, kann man ihn breiter aufsitzen lassen und man bekommt dadurch einen besseren Halt. Man kann an der Kaufläche der Krone auch eine kleine Versenkung anbringen und an der Klammer einen Zapfen anbiegen, der in diese Versenkung paßt. Er erhält dadurch wieder einen Aufleger, der das Absinken verhindert (Figur 14).

Drahtklammern aus rundem Draht.

Da die breiten Bandklammern zahlreiche Schädigungen verursachen, ist man dazu übergegangen, die Ersatzstücke mit Klammern aus rundem Draht zu versehen. Dieser runde Draht ergibt die kleinste Berührungsfläche mit dem Zahn und da er auch sehr elastisch ist, sind die Schäden auf ein Minimum reduziert. Der runde Draht wird zur Konstruktion verschiedener Klammern verwendet.

1. Die doppelte Drahtklammer.

Haben die zu umklammernden Zähne eine besonders lange Krone, so macht man mitunter eine doppelte Drahtklammer mit rundem Draht. Sie ist zweifellos stärker und kräftiger als eine Klammer aus einfachem runden Draht und hat gegenüber der Bandklammer den Vorteil, daß sie nicht mit einer so großen Fläche am Zahnschmelz anliegt. Die paralellen Arme der Drahtklammer folgen, wie die Bandklammer der Führungslinie, d. h. der obere Draht läuft oberhalb des größten Zahnumfanges, der untere Arm, unterhalb desselben. Man nimmt für die Klammer 0,8 mm starken Platin-Golddraht, glüht ihn aus und schreckt ihn im Wasser ab. Es ist notwendig, daß vor jeder einzelnen Biegung der Draht ausgeglüht und dann abgeschreckt wird. In der Mitte des Drahtes biegt man nun eine Schlinge, welche der Reiter wird. Der Draht wird über die Backen einer Peeso-Zange gelegt und zusammen gedrückt. Hierauf biegt man die Schlinge rechtwinkelig um und schlägt die beiden Drahtenden auseinander. Der Draht wird auf das Modell gelegt und der Krümmung des Zahnes entsprechend gebogen. Am Ende des Klammerarmes wird der Draht um 180 Grad gebogen und paralell zur ersten Biegung zurückgeführt. Unterhalb des Reiters wird ein Klammerschwanz gebogen und die freien Enden des Drahtes verlötet. Beide Klammerarme werden auf diese Weise hergestellt. Der Reiter wird mit Goldlot ausgeschwemmt und somit

stark gemacht. Die Herstellung dieser Klammer ist nicht ganz leicht. Es bereitet große Schwierigkeiten den Draht überall gleichmäßig anzubiegen. Besonders das zurücklaufende Teil. Auch glaube ich, daß sich zwischen den paralell laufenden Drähten leicht Speisereste ansammeln können und dadurch Schäden verursacht werden. Die Klammer sieht auch etwas plump aus, sodaß sie aus kosmetischen Gründen nicht empfehlenswert ist (Figur 15).

Balkwill-Klammer.

Dies ist eine Klammer, welche an der Berührungsstelle zweier aneinanderliegender Zähne aufliegt. An der bukkalen Seite wird den beiden Zähnen der Draht angebogen und in der Mitte dieses Drahtes wird der zweite Draht angelötet. Dieser greift an der Berührungsfläche nach palatinal über und hier wird er im Kautschuk verankert. Die Wirkung dieser Klammer beruht also in einer Klemmwirkung. Sie ist sehr einfach in der Herstellung. Die beiden Teile des Drahtes werden gebogen, miteinander verwachst und dann gelötet (Modellfigur 16).

Jakson-Klammer.

Die Jackson-Klammer gibt einen sehr guten Halt, besonders beim einseitigen Verlust der Molaren. In einem solchen Fall befestigt man sie an einem Bügel, der auf die gesunde Seite übergreift und mittels der Jakson-Klammer die Prothese hält. Man vermeidet so eine vollständige Gaumenplatte. Die Jakson-Klammer hat denVorteil, daß man okklusalen Nischen, bei scharfem Biß, nur ganz wenig Schmelz wegzuschleifen hat, denn der zu verwendende Draht hat nur eine Dicke von 0,9 mm. Die Hälfte davon wird von dem Schmelz entfernt, die andere Hälfte nimmt man vom Höcker des Antagonisten. Ist der Antagonist ein Porzellanzahn, so muß der Zwischenraum etwas größer sein, um ein Abnützen des Goldes zu verhindern. Ein weiterer Vorteil der Jakson-Klammer ist, daß beide Klammerschenkel auf den okklusalen Nischen ruhen und die Klammer sich deshalb nicht senken kann. Bei der Herstellung der Jakson-Klammer ist es notwendig, daß man die vorgeschriebene Technik genau befolgt. Man macht sich aus einem unechten Draht zuerst eine Musterklammer. Bei der Herstellung benützt man am besten die Peeso-Zange, die Ederer- und Nesbett-Zange. Man schleift am Zahn am besten mit einer Papierscheibe oder mit einem schmalen runden Stein die ganz kleine Nische und macht nachher einen Abdruck. Es wird angegeben, daß man das Modell des Klammerzahnes am besten aus Alabastergips macht. Diese so hergestellten Klammern sollen besser passen als wenn man das Modell aus leichtflüssigem Metall herstellt. Ehe man nun mit dem Biegen der Klammer beginnt, radiert man am Klammerzahn, damit die Klammer im Munde besser paßt. Man kann aber auch am Modell aus leichtflüssigem Metall mit einem kleinen Schleifsteine eine Rinne schleifen, wodurch man auch einen festen Sitz der Klammer bekommt. Diese

Modelle aus leichtflüssigem Metall haben den Vorteil, daß man sie nicht so leicht beschädigt.

Die zuerst hergestellte Musterklammer wird gerade gebogen, sodaß man die Länge des Drahtes genau messen kann und keine Verschwendung des Materials vorkommt. Das Biegen der Klammer beginnt man am besten an der bukkalen Seite. Mit der Adererzange macht man einen rechten Winkel; nun paßt man den Draht am bukkalen Zahnfleischrand an und macht eine zweite Biegung, sodaß die Klammer eine U-Form erhält. Dieser U-förmig gebogene Draht wird dem Modell genau angebogen. Die aufsteigenden Äste der Klammer müssen genau in den bukkalen Nischen liegen, denn von diesen hängt zum größten Teil der gute Sitz der Klammer ab. An der Übergangsstelle von der bukkalen in die okklusale Nische wird die Klammer mit der Peeso-Zange gefaßt und so gebogen, daß die Klammer in dieser okklusalen Nische verläuft. Mit der Nesbett-Zange wird der in der okklusalen Nische verlaufende Draht konkav gebogen; dies geschieht, indem man das napfförmige Zungenmaul unter den Draht setzt und den eiförmigen Fortsatz über den Draht schließt. Es ist dabei notwendig, daß der Draht vor jeder Biegung bis kirschrot geglüht wird und in kaltem Wasser abgeschrekt wird. Liegt die Klammer nun in den bukkalen und okklusalen Nischen genau an, so werden die Enden des Drahtes der Zungenseite angepaßt. Sie sollen dem Zahn nicht fest anliegen, denn es kommt noch die Zungenplatte dazwischen. Die Herstellung der Zungenplatte geschieht folgendermaßen:

Man macht sich zuerst mit Zinnfolie ein Modell, welches der Zungenseite des Zahnes genau anpaßt. Nach dem Modell nun macht man sich aus 0,15 mm starkem Goldblech die Zungenplatte, indem man das Goldblech mit der Nesbett-Zange genau der Biegung der lingualen Seite des Zahnes anpaßt. Diese Zungenplatte kommt nun an der lingualen Seite zwischen Zahn und Klammer. Mit Klebwachs wird die Goldplatte mit der Klammer verbunden und die Klammer mit der Platte vom Modell gehoben. Beim Ausarbeiten der Klammer muß man beachten, daß nicht soviel poliert wird, denn es wird dadurch der Draht geschwächt. Wenn die Klammer fertig ist ,wird im Munde die Okklusion geprüft. Es muß dabei auch kontrolliert werden, daß die Zungenplatte nicht zu groß ist, da sie evtl. das Zahnfleisch berühren oder auch die Okklusion beeinträchtigen könnte. Der Halt der Jakson-Klammer wird erreicht durch ein Einspringen der seitlichen Segmente in die approximalen Nischen. Die Jakson-Klammer wird viel bei Obturatoren, Retentionsapparaten und Radiumträgern verwendet (Modellfigur 17).

Modifikation der Jakson-Klammer.

Es gibt bei der Jakson-Klammer verschiedene Modifikationen, so die doppelte Jakson-Klammer. Sie umfaßt zwei Zähne und besteht aus einer gewöhnlichen Jakson-Klammer, von der aus auf einen der beiden Nachbarzähne Ausläufer greifen, sodaß ein Nachbarzahn in die Umklammerung eingeschlossen ist. Nachdem man

die gewöhnliche Jakson-Klammer hergestellt hat, paßt man die zwei Fortsätze an den Nachbarzahn ein, fixiert sie an der Klammer mit Klebwachs, bettet sie ein und lötet sie an (Modellfigur 18).

Die dreifache Jakson-Klammer.

Sie umfaßt drei Zähne, also beide Nachbarzähne. Sie wird auf gleiche Weise hergestellt, nur daß eben beide Nachbarzähne von den Ausläufern umfaßt werden (Modellfigur 19).

Nun gibt es noch die halbe Jakson-Klammer. Sie besteht aus einer Zungenplatte und einem halben Jakson-Segment an der bukkalen Seite. An der bukkalen Seite wird das freie Ende des Drahtes zu einer Schlinge gebogen und verlötet. Diese Klammer kann man verwenden, wenn die Jakson-Klammer gebrochen ist (Modellfigur 20).

Die Klammer von Crozat.

Sie besteht aus einer vollen Jakson-Klammer ohne Zungenplatte. Zwei Ausläufer an der bukkalen Seite liegen den beiden Nachbarzähnen an. Diese Ausläufer werden an die Klammer angelötet und greifen mit ihren Enden in die bukkalen Nischen mesial und distal. An der lingualen Seite der Klammer wird der Klammerschwanz angebracht mit dem sie im Kautschuk gehalten wird. Auch an der lingualen Seite kann man solche fingerartige Fortsätze anbringen (Modellfigur 21).

Jakson-Klammer-München.

An der Münchner Universitäts-Zahnklinik wird bei partiellen Prothesen sehr oft eine Jakson-Klammer verwendet, die keine Zungenplatte hat. Es wird an der lingualen Seite der Draht nicht verlötet, dafür aber an den beiden Enden des Drahtes eine Schlinge angelötet, mit der die Klammer am Kautschuk befestigt wird. Es wird dadurch eine größere Elastizität der Klammer erreicht (Modellfigur 22).

Roasch gibt eine Klammer an, die sich sehr gut für Eckzähne und für Backenzähne verwenden läßt. In Fällen, besonders in denen nicht viel Gold gesehen werden soll, findet sie ihre Verwendung. Diese Hackenklammer ist eine Modifikation der Jakson-Klammer. Die linguale Seite des Zahnes wird mit einem Stückchen Feingold bedeckt und der runde, 0,9 mm Platingolddraht von labial über die mesio-okklusale Nische nach lingualwärts, dann quer über das Tuberkulum des Eckzahns und schließlich wieder inzisalwärts geführt. Wenn die Klammer über die okklusale Nische zwischen Eck- und Backenzahn greift, muß man sie noch mit einem Reiter versehen, damit sie nicht als eine Separation wirkt. Man bringt noch eine Verlängerung an der Klammer an, womit sie im Kautschuk befestigt werden kann (Modellfigur 23).

Die Gillett-Klammer.

Bei der Gilett-Klammer wird die Drehungs-und Biegungselastizität ausgenützt. Gillett läßt die Umrisse der Klammer tiefer liegen als sie der Klammerzeichner angibt. Die Klammer muß auf dem Schmelz aufliegen und darf den Zement nicht berühren. Bei der Gillett-Klammer ist eine Präparation des Klammerzahnes notwendig. Der Klammerzahn wird mit einem Inlay versehen. Dieses Inlay bekommt ein Widerlager d. h. das Inlay erhält eine Vertiefung in die der Reiter der Klammer paßt. Dieser Reiter wird ebenfalls gegossen. Damit der Zahn unter dem Druck des Reiters nicht ausweichen kann, macht man das Widerlager am besten schwalbenschwanzförmig. Nachdem man das Inlay und den dazugehörigen Reiter hergestellt hat, nimmt man einen Abdruck vom Klammerzahn und stellt sich ein Modell aus Alabastergips her. Die Klammer wird in gleicher Weise wie die Jakson-Klammer dem Zahn genau angelegt. Man beginnt mit dem Biegen der Klammer an der Gaumenesite des Zahnes. Nachdem man das erste Segment gebogen hat, biegt man den Draht gegen die Kaufläche zu und biegt ihn so, daß er gegen die palatinale Nische möglichst gegen den Kontaktpunkt zu liegen kommt, ohne aber den Zahn zu berühren. Nun biegt man den Draht wieder herauf, sodaß das nächste Segement in die Vertiefung über der okklusalen Seite des Zahnes liegt. Nun biegt man den Draht nach dem Zahnfleisch zu, sodaß er in der bukkalen Vertiefung liegt. Man führt den Draht an der bukkalen Seite des Zahnes bis zu der gewünschten Stelle. An einer wenig sichtbaren Stelle kann der Draht dann bukkal nochmals zurückgeführt werden; man läßt ihn dann frei enden, sodaß eine offene Schlinge entsteht. Es wird dadurch die Stabilität der Klammer erhöht. Da die Gillett-Klammer hauptsächlich zu abnehmbaren Brücken verwendet wird, verlötet man die Klammer mit dem Sattel der Brücke. Es ist jedoch notwendig, daß man sich von dem guten Sitz der Klammer im Munde vorher überzeugt, um ein späteres Reiben der Klammer am Zahn zu vermeiden. Die Brücke mit Gillettklammer empfiehlt Kennedy besonders für den Ersatz von Molaren und für den zweiten Prämolar.

Diese Klammer eignet sich besonders für abnehmbare Brücken. Sie läßt sich verhältnismäßig leicht biegen und am Zahn gut anpassen. Wegen der geringen Berührungsfläche mit dem Zahn und wegen des festen Sitzes wird die Gefahr der Karies stark herabgesetzt. (Modellfigur 24).

Die endlose Klammer.

Sie wurde zuerst von Dr. J. Wright Beach hergestellt. Beach nennt diese Klammer „fortlaufende Klammer" und beschreibt sie folgendermassen:

Die Klammer wird mit einem lingualen oder einem palatinalen Steg verwendet und aus einem 0,8 mm runden Draht hergestellt. Jeder einzelne Zahn bekommt eine Art halbmondförmigen Drahtes. Diese Stücke werden mit Wachs zusammengeklebt, eingebettet und zu einem fortlaufenden Draht zusammengelötet, auf die lingualen Höcker der Zähne gelegt und zwar so, daß jeder einzelne Zahn zum Halt des Gebisses mitbeiträgt. Außerdem verhindert diese Klammer das Abkippen des Gebisses und bildet eine Schiene für lockere Zähne ersten Grades. Einige Zahnärzte nennen diese Klammer „fortlaufende Klammer", andere „doppelter Steg". Da der dünne Draht im Munde leicht verbogen werden kann, hat Woodworth den Drahtbogen gegossen und nannte sie „fortlaufende, gegossene Klammer." Sie ist etwas stärker und dicker als die Klammer von Beach und widersteht dem Kaudruck besser. Der Vorteil der endlosen Klammer ist, daß der Druck auf alle Zähne, welche von der endlosen Klammer berührt werden, verteilt wird. Wenn die Klammer recht konstruiert ist, so kann sich auch das Gebiß nicht viel senken. Ferner hat die Klammer den Vorteil, daß sie wie eine Schiene wirkt, die leicht herauszunehmen und zu reinigen ist. Da die Klammer rund ist und sich nicht bewegt, wird der Zahn nicht kariös.

Anfertigung der endlosen Klammer.

Wird die Klammer ohne Unterfütterung hergestellt, so verwendet man einen runden Draht, der 1,4 — 1,6 mm stark sein soll. Der Draht gibt jedoch einen starken Bügel, sodaß er der Zunge lästig fällt. Man nimmt deshalb besser einen etwas dünneren Draht von einem Millimeter und unterfüttert ihn mit Feingold. Die Klammer muß auf dem Schmelz aufliegen und darf den Zement nicht berühren. Es ist notwendig, daß die Klammer im Backen- und Mahlzahngebiet nahe der Kaufläche liegt. Sie darf jedoch die Artikulation nicht stören. Die endlose Klammer darf nicht unter dem größten Umfang des Zahnes angebracht werden, denn nur bei richtiger Verteilung gibt die Klammer der Prothese den richtigen Halt und erfüllt ihren Zweck, ohne einem einzelnen Zahn zu schaden. Zuerst macht man sich ein Muster der endlosen Klammer aus 0,15 mm starker Zinnfolie und zwar soll diese Folie 2 mm größer als die Außenlinie der Klammer sein. Die Zinnfolie wird glatt gestrichen und auf Feingold von 0,15 mm gelegt. Das Gold wird nach dem Muster ausgeschnitten. Das Feingold wird nun an das Modell richtig angedrückt und beschnitten, sodaß es im letzten Zahne endigt. Für den Draht ist 1,2 mm starker Golddraht vorgeschrieben. An Hand eines Modelles aus unechtem Draht ermittelt man die Länge des Platindrahtes. Da der Platindraht sehr weich ist, läßt er sich leicht mit dem Finger an den Zahn anbiegen. Damit sich der Draht beim Einbetten nicht verschiebt, soll er 1—2 mm über die Goldfolie hinausgehen. Beim Biegen des Drahtes beginnt man am besten zwischen den mittleren Schneidezähnen. Es bereitet wegen der Länge des Drahtes immer etwas

Schwierigkeiten, den gebogenen Teil der Klammer dem Modell anzupassen. Wenn die endlose Klammer fertig gebogen ist, so biegt man sich die Klammer für die Endzähne aus 0,8 mm Platingolddraht. Die einzelnen Teile werden mit Klebewachs verbunden. Durch Druck auf das Wachs, wird die Feingold-Matrize den Modellzähnen genau angepreßt. Nachdem nun die einzelnen Teile mit Wachs verbunden sind, wird die Klammer vom Modell gehoben, eingebettet und verlötet. Die Klammer wird dann gut ausgearbeitet und poliert.

Die endlose Klammer kann man auch auf heißem Wege biegen. L.J. Porter ist der Erfinder dieser Methode. Es wird hiezu ein besonderer Draht verwendet, der von der Ney oder Aderer Comp. hergestellt wird. Nur bei komplizierten Fällen ist diese Methode anzuwenden, sonst ist das Biegen auf kaltem Wege vorzuziehen.

Beim Biegen auf heißem Wege fertigt man sich zuerst ein separates Modell an, das nur diejenigen Zähne umfaßt, an die die Klammer gebogen wird. Während der Arbeit muß das Modell festgeklemmt werden. Dazu dient ein Metalltischchen mit verstellbarer Platte und zwei Klammern. Eine kleine Sperrpinzette dient zum Befestigen des Klammerdrahtes beim Biegen der Arbeit. Mit der Peeso-Zange wird das eine Ende des Drahtes dem ersten Zahn angepaßt und mit einer Klammer festgehalten. Nun wird mit der Lötpistole der Teil des Drahtes, welcher der zuerst hergestellten Krümmung am nächsten liegt, erhitzt. Bei Rotglut wird auf das Modell gedrückt und dann wird der nächste Abschnitt erhitzt. Es gelingt bei einiger Übung den Draht dem Zahn genau anzubiegen. Die letzten Biegungen können mit der Zange gemacht werden; ehe man die endlose Klammer mit dem Zungenbügel verbindet, soll sie im Munde kontrolliert werden, ob sie allen Zähnen genau anliegt. Die endlose Klammer dient gleichzeitig als Kippmeider. (Modellfigur 25).

Die Deckel-Klammer.

Sie gestattet die gleichzeitige Ausschaltung des Kipp- und Drehmomentes. Sie wird hauptsächlich bei gestürzten Prothesen verwendet. Sie besteht aus einer 1,5 bis 2 mm Bandklammer, die mit einem, ohne den ganzen Wurzelquerschnitt bedeckenden 0,4 mm Deckelblech verbunden ist und zwar so, daß die Klammer nur mit ihrer palatinalen bezw. lingualen Hälfte mit dem Deckel verlöte.t ist. Diese Deckelklammer wird über eine paralelle Bandwurzelkappe gelegt, welche sich $2^1/_2$ mm über das Zahnfleisch erhebt. Da der Angriffspunkt der Klammer am Zahnhals ist, also sehr tief, so kann sich die Kippung infolge des Kauzahnhebelarmes nicht sehr stark auswirken. Die Klammer ist sehr einfach in der Herstellung; sie kann jedoch nur bei Zähnen angewendet werden, bei denen die Kronen abgeschnitten werden können. Sie ist nur in bestimmten Fällen brauchbar. (Modellfigur 26).

Angefertigte Modelle:

1. Bandklammern:
   a) Bandklammer in Gold für Prämolar,
   b) Bandklammer in Gold für Molar,
   c) Bandklammer aus Wipla für Prämolar,
   d) Bandklammer aus Wipla für Molar,
   e) 2 Wipla-Klammern für Molaren (2 armig).
2. Gegossene Klammern:
   a) für einen Schneidezahn,
   b) für einen Eckzahn,
   c) für einen Prämolar,
   d) für einen Molar,
   e) gegossene Roachklammer für einen Molaren,
   f) gegossene Mesio-Distale Klammer für 1. und 2.
   g) gegossene Mesio-Distale Klammer für 1. 1.
3. Drahtklammern (ovaler Draht): (halbrunder Draht für Zähne mit Kronen).
   a) für Prämolar,
   b) für Molaren mit Aufleger.
4. Drahtklammern (runder Draht)
   a) Doppelte Drahtklammer
   b) Balkwill Klammer
   c) Jakson Klammer
   d) Halbe Jakson Klammer
   e) Doppelte Jakson-Klammer
   f) Dreifache Jakson-Klammer
   g) Klammer nach Crozat
   h) Jakson-Klammer Modell; Universitätszahnklinik München.

Roach - Schlingen - Klammer, Fortlaufende Klammer. Gillett - Klammer. Deckel - Klammer.

Literatur.

Degussa: Katalog, Ausgabe Januar 1932.

Goß und L. Nowack: Klammerprüfungsmethode.

Gysi A. und L. Köhler: Handbuch der Zahnheilkunde v. Scheff, Band 4.

Kantorowicz, Professor, Dr., Alfred: Die gestützte Prothese, zahnärztliche Rundschau 1931 Nr. 11 und 12.

Leuser J. und L. Nowack: Apparate zur Klammerprüfung.

Lewald, Dr.: Neue Klammermethoden; zahnärztliche Rundschau 1931 Nr. 41 und 42.

Loos, Dr. Anton, Priv. Doz.: Die Gußklammer, ihre Technik und zweckentsprechende Verwendung in der zahnärztlichen Prothetik.

Rumpel C.: Klinik der modernen zahnärztlichen Prothese.

Lebenslauf.

Unterzeichneter ist geboren am 9. März 1907 zu München. Er wurde in der römisch-katholischen Religion erzogen. In Fürstenfeldbruck besuchte er die Volksschule, hierauf die Ludwigsrealschule und Luitpoldoberrealschule in München. Im März legte Unterzeichneter die Reifeprüfung an der Luitpoldoberrealschule im Jahre 1928 ab. Am 1. Mai 1928 immatrikulierte er sich an der Ludwigs-Maximilians-Universität in München und ergriff das Studium der Zahnheilkunde. Im Wintersemester legte er 1929/30, die zahnärztliche Vorprüfung ab und im Wintersemester 1931 die zahnärztliche Schlußprüfung.

Georg Brunner, Zahnarzt.

Fig. 1
Fig. 2
Fig 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig 7
Fig. 8
Fig 9
Fig. 10
Fig 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Fig 15
Fig 16
Fig 17
Fig. 18
Fig. 19
Fig 20
Fig 21
Fig. 22
Fig. 23
Fig. 24
Fig 25
Fig. 26